IRANZO, J.M. et al (eds.)(1995): Sociología de la ciencia y la tecnología, Madrid, C.S.I.C.

Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc*

Michel CALLON

I. Introducción

El objetivo de este artículo es ofrecer un esbozo de lo que aquí se denomina sociología de la traducción y mostrar que este marco analítico es particularmente apropiado para el estudio del papel que juegan la ciencia y la tecnología en la estructuración de relaciones de poder.

El punto de partida es reconocer que los sociólogos, que en los últimos años han intentado un análisis detallado de los contenidos de la ciencia y la tecnología, se encuentran en una situación paradójica. Las explicaciones e interpretaciones que proponen estos científicos sociales están marcadas, de facto, por una notoria asimetría. Cuando toca reconocer el derecho a discrepar de los científicos e ingenieros que estudian, la tolerancia de los sociólogos no conoce límites. Los sociólogos actúan imparcialmente y se refieren a los diferentes protagonistas en los mismos términos, incluso si uno de ellos logra imponer su voluntad; no les atribuyen racionalidad, método científico, verdad ni eficacia, pues esos términos denotan el éxito del actor sin explicar sus razones.[1] En esta perspectiva se han basado vívidas y detalladas descripciones de la configuración de la ciencia.[2]

Sin embargo, el liberalismo de estos sociólogos no llega a permitir que los actores estudiados discutan abiertamente la sociedad y sus componentes. Una vez han anotado los aspectos científicos y técnicos de las controversias, los sociólogos devuelven respetuosamente los puntos de vista existentes a sus lugares y, además, correctamente, se abstienen de tomar partido. Reconocen la existencia de una pluralidad de descripciones de la Naturaleza sin establecer prioridades o jerarquías entre ellas. Sin embargo, y aquí surge la paradoja, en los análisis que proponen, estos científicos sociales actúan como si el agnosticismo hacia la ciencia natural y la tecnología no fuese aplicable también a la sociedad. Para ellos, la Naturaleza es incierta, pero la Sociedad no.[3]

¿Se trata de un simple privilegio que los sociólogos se arrogan mediante una

---

* Publicado originalmente como "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay", en Law, J.(ed.)(1986): *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, London, R.K.P. Con autorización.

reacción corporativa cuando rehusan su propio conocimiento a la discusión pública? La respuesta no es tan simple. Esta asimetría juega un papel crucial en la explicación de la ciencia y la tecnología. Dado que la Naturaleza por sí misma no basta para establecer un consenso entre los expertos, los sociólogos necesitan algo más restringente y menos equívoco para explicar la emergencia, desarrollo y, en su caso, cierre de las controversias. Algunos atribuyen esta fuerza superior al método científico y, en consecuencia, a la existencia de normas sociales que garantizan su ejecución.[4] Otros miran hacia las fuerzas sociales presentes, tales como clases, organizaciones o profesiones.[5] Cuando la sociedad que describen los sociólogos confronta la naturaleza (no importa cómo se describa) la sociedad tiene siempre la última palabra.[6] Si desaparecen las normas la ciencia se derrumba. Si la existencia de clases sociales y sus intereses se niega, o si cesa la batalla que se dice libran los científicos por aumentar su capital personal de credibilidad, entonces la ciencia y la tecnología, privadas de motivación, se detienen.

Este privilegio, a menudo implícito, otorgado a las explicaciones de la ciencia y la tecnología que ofrecen las ciencias sociales conduce a tres dificultades importantes.

La primera y más evidente dificultad es una cuestión de estilo. Aunque los científicos e ingenieros involucrados en las controversias más técnicas desconfían tanto de la sociedad como de la naturaleza, las descripciones de los sociólogos no suelen consignar nada de las discusiones de los actores sobre las estructuras sociales. El sociólogo tiende a censurar selectivamente a los actores cuando hablan de sí mismos, de sus aliados, sus adversarios o de sus raíces sociales. Sólo les permiten expresarse libremente cuando hablan de la Naturaleza. Los escasos textos sobre los que no se ha impuesto esta censura producen un efecto literario muy distinto[7] debido al simple hecho de que a los actores no se les separa una parte de si mismos. La impresión de reduccionismo sociológico que a menudo dan los mejores textos sobre conocimiento científico es el producto evidente de esta censura sistemática y a veces implacable que los sociólogos ejercen en nombre de la sociología. Los investigadores tienen derecho a discutir con el máximo detalle sobre neutrinos solares, coeficientes de asociación estadística y la forma del cerebro, pero las interpretaciones y análisis sociales que proponen y discuten al mismo tiempo se consideran irrelevantes, o peor, se usan contra ellos para criticar sus juicios científicos y técnicos.[8] A veces el efecto puede ser tan devastador que el lector tiene la impresión de asistir a un proceso contra la ciencia natural presidido por un conocimiento científico privilegiado (sociología) que ha sido evaluado como indiscutible y por encima de toda crítica.

La segunda dificultad es de naturaleza teórica. Como han mostrado muchos autores, las controversias sobre explicación en sociología son interminables. Los sociólogos muy rara vez alcanzan un consenso general. Exactamente igual que los científicos que estudian, los dividen continuas controversias. Cuando ocurre, el consenso parece incluso más raro y frágil que en otras áreas. ¿Debe hablarse de clases sociales e intereses más que de normas e instituciones? El debate es tan viejo como la sociología misma y no es ajeno a la sociología de las ciencias. Ambas posiciones se defienden con similar tenacidad y éxito.[9] ¿Es legítimo hablar de clases sociales cuando las observaciones se basan en sólo unos pocos individuos? ¿Cómo pueden aislarse las normas o reglas de juego y cómo puede determinarse su generalidad? Estas y otras cuestiones dividen las ciencias sociales y no tienen visos de desaparecer. El punto es claro: la explicación sociológica de las controversias científicas y técnicas es tan discutible como el conocimiento y los objetos que explica. La dificultad teórica es esta: desde el momento en que se acepta que tanto las ciencias sociales como las naturales son

igualmente inciertas, ambiguas y discutibles deja de ser posible hacerlas jugar distintos papeles en el análisis. Puesto que la Sociedad no es más obvia ni menos controvertible que la Naturaleza, la explicación sociológica no puede tener fundamentos sólidos.[10]

La tercera dificultad es metodológica. Los sociólogos que han estudiado las innovaciones científicas y técnicas se han percatado en sus elaboraciones de que tanto la identidad como la importancia respectiva de los actores están sobre el tapete en el curso de las controversias. ¿Cuáles son las convicciones de Pasteur o Pouchet sobre la generación espontánea? Las posturas de los protagonistas nunca están claramente definidas, ni aún retrospectivamente, porque la definición de sus posiciones es lo que se debate.[11] ¿Cuáles eran los intereses reales de la Renault cuando el EDF anunció que el final del siglo XX vería inevitablemente la expansión del vehículo eléctrico? ¿A quién podría uno acudir para saber lo que realmente quería Renault?[12] La ciencia y la tecnología son 'historias' dramáticas en las que la identidad de los actores es uno de los temas a debate. El observador que descuida estas incertidumbres se arriesga a escribir una historia sesgada que ignora el hecho de que la identidad de los actores es problemática.

Un modo de evitar esas dificultades sería volver a empezar y simplemente negar la posibilidad de definir sociológicamente la ciencia y la tecnología. Otra opción conserva y amplía los hallazgos recientes de la sociología de la ciencia y la tecnología. En este artículo esperamos mostrar que puede llevarse a cabo el análisis usando una sociedad considerada incierta y discutible. En las controversias estudiadas, los actores desarrollan argumentos y puntos de vista contradictorios que les llevan a proponer diferentes versiones del mundo social y natural. ¿Qué ocurriría si se mantuviera la simetría a través del análisis de las negociaciones sobre los mundos natural y social? ¿Resultaría inevitablemente el caos? Estas son las cuestiones que intentamos responder en este estudio.

Para evitar las tres dificultades presentadas arriba hemos decidido seguir fielmente los tres principios metodológicos siguientes.

El primer principio extiende el agnosticismo del observador para incluir también a las ciencias sociales. El observador no sólo es imparcial para con los argumentos científicos y técnicos que emplean los protagonistas de la controversia, sino que también se abstiene de censurar a los actores cuando hablan sobre sí mismos o de su entorno social. No evalúa los análisis de los actores sobre la sociedad que les rodea. No privilegia ningún punto de vista ni censura ninguna interpretación. El observador no fija la identidad de los actores implicados si esta identidad está en curso de negociación.

El segundo principio es el de simetría generalizada, similar al principio de simetría de D. Bloor[13] pero considerablemente ampliado. Su objetivo no es sólo explicar los puntos de vista y argumentos enfrentados en una controversia científica o tecnológica en los mismos términos, pues sabemos que los ingredientes de las controversias son una mezcla de consideraciones sobre la Naturaleza y la Sociedad. Por esta razón requerimos que el observador use un mismo repertorio cuando las describa. El vocabulario elegido para estas descripciones y explicaciones puede dejarse a la discreción del observador. No tiene porqué limitarse simplemente a repetir el análisis ofrecido por los actores que estudia, pues son posibles un número infinito de repertorios.[14] Al sociólogo le compete elegir el que crea mejor adaptado a su tarea y luego convencer a sus colegas de que ha hecho lo correcto. Una vez que ha optado por un vocabulario de traducción sabemos que su narración no es ni más ni menos válida que cualquier otra. Pero, dado el principio de simetría generalizada, la regla que debemos respetar es no cambiar de registro

cuando nos movemos de los aspectos técnicos del problema estudiado a los sociales. Nuestra esperanza es que nuestro repertorio de traducción, que no es el de los actores estudiados, convenza al lector.

El tercer principio se refiere a la asociación libre. El observador debe abandonar toda distinción *a priori* entre sucesos naturales y sociales. Debe rechazar la hipótesis de una frontera definitiva que los separa. Se considera que estas divisiones son conflictivas, porque son el resultado del análisis y no su punto de partida. Aún más, el observador deber considerar que el repertorio de categorías que usa, las entidades que moviliza y las relaciones entre éstas son todos temas de las discusiones de los actores. En lugar de imponer una red de análisis pre-establecida sobre ellos, el observador sigue a los actores para identificar como éstos definen y asocian los diversos elementos mediante los que construyen y explican el mundo, sea éste natural o social.[15]

El texto que sigue ofrece un caso de la aplicación de estos principios. Nuestra meta es mostrar que se puede cuestionar la sociedad al tiempo que los actores y explicar cómo éstos definen sus identidades respectivas, sus márgenes de maniobra y el rango de elecciones de que disponen. Como esperamos probar, la historia debe conducir a un mejor entendimiento del establecimiento y evolución de las relaciones de poder porque preserva todas las fluctuaciones que ocurren. En el episodio aquí bosquejado, la capacidad de ciertos actores para controlar a otros -sean humanos, instituciones o entidades naturales-, o para "obedecerles", depende de una compleja red de interrelaciones en la que la Sociedad y la Naturaleza están entrelazadas.

II. Vieiras y pescadores

Pese a ser muy apreciadas por los consumidores franceses, las vieiras sólo se explotan sistemáticamente desde hace veinte años. En este breve período se han convertido en una vianda apreciadísima, hasta el extremo de que por Navidad, pese a que alcanzan precios astronómicos, las ventas aumentan considerablemente. En Francia se pescan en tres caladeros: la costa de Normandía, la rada de Brest y la bahía de St. Brieuc. Hay muchas especies de vieiras. Algunas, como las de Brest, tienen concha todo el año. En cambio, las de St.Brieuc la pierden durante la primavera y el verano. Esas características son muy importantes comercialmente pues, según creen los pescadores, los consumidores prefieren las vieiras con concha.

La población de vieiras de Brest ha decrecido progresivamente a lo largo de los años setenta por efecto de la acción combinada de los depredadores marinos (estrellas de mar), una serie de inviernos fríos que hicieron bajar la temperatura del agua, y los pescadores que, queriendo satisfacer a los insaciables consumidores, dragaban el fondo del océano durante todo el año en busca de vieiras sin darles tregua para que pudieran reproducirse. La producción de St. Brieuc también ha menguado continuamente en este período, pero afortunadamente la bahía ha conseguido evitar el desastre. Hay pocos depredadores y la preferencia de los consumidores por las vieiras con concha obliga a los pescadores a permanecer en tierra durante la mitad del año. Como resultado de ambos factores, la reproducción de la población ha disminuido menos en St. Brieuc que en Brest.[16]

El tema de este estudio es el examen del desarrollo progresivo de nuevas relaciones sociales que se produjo durante los años setenta a través de la constitución de un 'conocimiento científico'.[17] La historia comienza en un congreso celebrado en Brest en 1972. Los científicos y los representantes de los pescadores se reunieron para examinar la posibilidad de incrementar la producción de vieiras mediante su cultivo

controlado. La discusión se centró en torno a los siguientes tres elementos.

1º) Tres investigadores del CNEXO[18] habían descubierto en un viaje a Japón que allí se cultivaban intensivamente las vieiras. La técnica era esta: las larvas se anclan a colectores inmersos en el mar que las protegen de los depredadores mientras crecen. Cuando la concha tiene suficiente tamaño se las "siembra" en el fondo del mar, donde pueden desarrollarse a salvo durante dos o tres años antes de ser cosechadas. Según el informe que los investigadores hicieron de su viaje, esta técnica había posibilitado el crecimiento de las poblaciones. Todas las demás ponencias del congreso giraron sobre ese informe.

2º) Había una absoluta falta de información acerca de los mecanismos de desarrollo de las vieiras. La comunidad científica nunca se había interesado por el tema. Además, debido a que la explotación intensiva de las vieiras era reciente los pescadores no sabían nada de sus primeras etapas de desarrollo. En sus redes sólo encontraban animales adultos.[19] inicios de los setenta no existía ninguna relación directa entre las larvas y los pescadores. Como veremos, el nexo se estableció progresivamente a través de la acción de los investigadores.

3º) Se había realizado una pesca tan intensiva que sus efectos empezaban a notarse en la bahía de St. Brieuc. Brest prácticamente había desaparecido del mapa. La producción de St. Brieuc había descendido continuamente. La industria de la vieira había sido particularmente lucrativa en St. Brieuc y los representantes de los pescadores comenzaban a preocuparse por la reducción de la población. El declinar de ésta parecía inevitable y muchos temían que la catástrofe de Brest se repitiese en St. Brieuc.

Este es el punto de partida de este artículo. Diez años después se había producido y certificado un conocimiento 'científico'; se había formado un grupo social (los pescadores de la bahía de St. Brieuc) a través de los privilegios que este grupo había conseguido instituir y conservar, y se había organizado una comunidad de especialistas para estudiar las vieiras y promover su cultivo.[20] Ahora retrazaremos parte de esa evolución y constataremos la producción de conocimiento simultánea de la construcción de una red de relaciones en las cuales las entidades sociales y las naturales regulan recíprocamente quiénes son y qué quieren.

III. Los cuatro momentos de la traducción

Para examinar este desarrollo hemos elegido seguir a un actor a través de su construcción y deconstrucción de la Naturaleza y la Sociedad. Nuestro punto de partida son los tres investigadores que acaban de regresar del lejano oriente. De dónde vienen y porqué actúan no tiene importancia en este punto de la investigación. Son el primer motor de la historia que aquí se cuenta. Les acompañaremos durante su primer intento de domesticación. Su empresa consta de cuatro momentos que en realidad se solapan. Estos momentos constituyen las distintas fases de un proceso general denominado traducción durante el cual se negocia la identidad de los actores, sus posibilidades de interacción y sus márgenes de maniobra.

1. La problematización o cómo resultar indispensable

Una vez de vuelta en casa los investigadores escribieron una serie de informes y artículos en los que expusieron sus impresiones sobre el viaje y los proyectos que deseaban poner en marcha. Habían visto con sus propios ojos cómo las larvas se anclaban solas a los colectores y crecían a salvo de los depredadores. Su pregunta era simple: ¿podía trasladarse esa experiencia a Francia y, concretamente, a St. Brieuc? Los

investigadores no podían dar una respuesta clara porque sabían que la especie de St. Brieuc (*Pecten Máximus*) era distinta de la cultivada en Japón (*Pecten Patinopecten Yessoeusis*). Puesto que nadie contradijo las afirmaciones de los investigadores las consideramos incontestables. Así se convirtió en un problema la acuicultura de vieiras en St. Brieuc. Nadie sabía contestar a la pregunta clave: ¿se anclará solo el *Pecten Maximus* durante los primeros días de su desarrollo? Otras cuestiones igualmente importantes eran: ¿cuándo ocurre la metamorfosis de las larvas? ¿A qué velocidad crecen los jóvenes? ¿Pueden anclarse suficientes larvas en los colectores como para justificar el proyecto de repoblar la bahía?

En sus varios escritos los tres investigadores no se limitaron a formular esas preguntas, sino que determinaron un conjunto de actores y definieron sus identidades de tal modo que se situaron a si mismos en un punto de paso obligado de la red de relaciones que estaban construyendo. El doble movimiento que los convirtió en indispensables es lo que llamamos problematización.

1.1. La interdefinición de los actores

Las preguntas que formularon los tres investigadores y los comentarios que añadieron introducen directamente en la historia a otros tres actores:[21] las vieiras (*Pecten Maximus*), los pescadores de la bahía de St. Brieuc y los colegas científicos[22]. La definición de estos actores, tal como les presentó el informe de los científicos, no fueron muy precisas, pero lo bastante para explicar de qué manera estaban relacionados con las preguntas formuladas. Las definiciones elaboradas por los tres investigadores pueden sintetizarse del siguiente modo.

a) *Los pescadores de St. Brieuc*: pescan a destajo sin preocuparse por la población;[23] tienen grandes beneficios; si no aminoran el ritmo de pesca se arruinarán. Sin embargo, se piensa que estos pescadores son conscientes de sus intereses económicos a largo plazo y, por tanto, parecen estar interesados en el proyecto de repoblar la bahía y aprueban los estudios iniciados para poner en marcha el plan. No se hace ninguna otra hipótesis sobre su identidad. Los tres investigadores no hacen comentario alguno sobre su unidad como grupo social. Definen al pescador medio como la unidad básica de una comunidad que consta de elementos intercambiables.

b) *Colegas científicos*: aunque participen en congresos y se les cite en distintas publicaciones, no saben nada sobre las vieiras en general ni sobre las de St. Brieuc en particular. Además, son incapaces de responder a la pregunta sobre cómo se anclan estos moluscos. Se les considera interesados en promover el conocimiento que proponen los investigadores. La estrategia consiste en estudiar las vieiras *in situ* mejor que en tanques experimentales.

c) *Las vieiras de St. Brieuc*: una especie peculiar (*Pecten Maximus*) sobre la que todo el mundo concuerda en que sólo tiene concha durante seis meses al año. Sólo se han visto especímenes adultos, al ser extraídos del mar. La pregunta que formulan los investigadores implica que pueden anclarse por si solos y que 'aceptarán' el abrigo que les permitirá proliferar y sobrevivir.[24]

Por supuesto, y sin esto la problematización carecería de base, los tres investigadores también revelan quiénes son y qué quieren. Se presentan como investigadores 'básicos' que, admirados del logro japonés, pretenden aumentar el conocimiento disponible sobre una especie que aún no había sido estudiada completamente. A través de esta investigación los investigadores confían en hacer más fácil la vida de los pescadores y aumentar la población de vieiras de la bahía de St. Brieuc.

Este ejemplo muestra que la problematización, más que ser una reducción de la investigación a una formulación simple, toca elementos que, al menos parcial y localmente, son parte de ambos mundos, el natural y el social. Una sencilla pregunta -¿se anclan solos los *Pecten Maximus*?- basta para relacionar todo un conjunto de actores y establecer sus identidades y los lazos entre ellos.[25]

1.2. La definición de puntos de paso obligado (PPO)

Los tres investigadores no se limitaron simplemente a identificar unos cuantos actores. También mostraron que los intereses de estos actores residían en admitir el programa de investigación que ellos habían propuesto. Repitieron constantemente el argumento que habían desarrollado en su artículo: si las vieiras quieren sobrevivir (no importa qué mecanismos expliquen este impulso), si los colegas científicos desean aumentar su conocimiento sobre este tema (cualesquiera que puedan ser sus motivos), si los pescadores esperan salvaguardar sus intereses económicos a largo plazo (por las razones que sean) entonces deben: 1) saber la respuesta a la pregunta: ¿se anclan las vieiras?; y 2) reconocer que de su alianza en torno a esta pregunta pueden surgir beneficios para todos.[26]

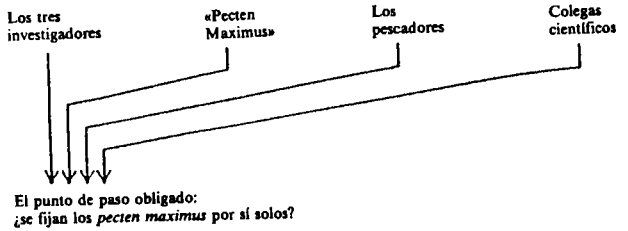

Figura 1

La figura 1 muestra que la problematización posee ciertas propiedades dinámicas: indica los movimientos y desvíos que es preciso aceptar y las alianzas que hay que establecer. Las vieiras, los pescadores y los colegas científicos están maniatados: no pueden conseguir por si solos lo que quieren. Su camino está bloqueado por una serie de obstáculos/problemas. El futuro del *Pecten Maximus* está permanentemente amenazado por toda clase de depredadores siempre listos a exterminarlos; los pescadores, ávidos de beneficios a corto plazo, ponen en peligro su supervivencia a largo plazo; los colegas que desean aumentar el conocimiento deben admitir la ausencia de las indispensables observaciones de las vieiras *in situ*. Y en cuanto a los tres investigadores, todo su proyecto gira sobre la cuestión sobre el anclaje del *Pecten Maximus*. Para estos actores la disyuntiva es clara: o cambian de conducta o han de reconocer la necesidad de estudiar y conseguir resultados sobre cómo se anclan las larvas.[27]

Como muestra la figura 2, la problematización describe un sistema de alianzas o asociaciones[28] entre entidades, definiendo de ese modo su identidad y lo que "quieren". En este caso, debe formarse una Santa Alianza para inducir a las vieiras de St. Brieuc a multiplicarse.

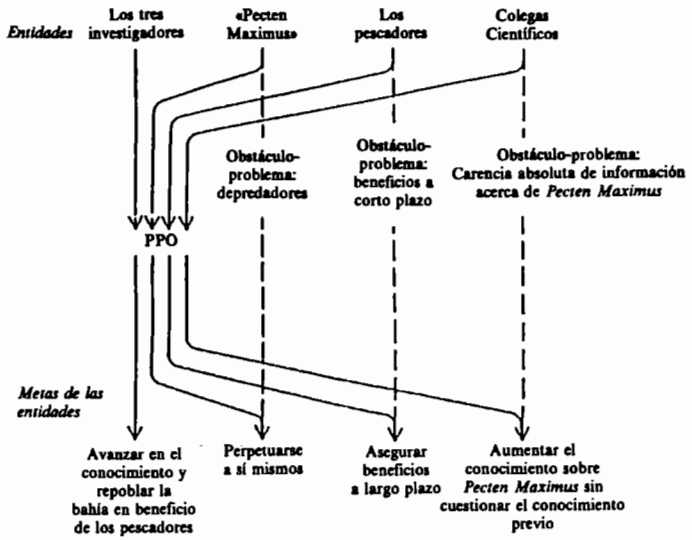

Figura 2

2. Los mecanismos de "interesamiento" o cómo mantener a los aliados en su sitio

Hemos acentuado el aspecto hipotético de la problematización. Sobre el papel, o más exactamente, en los informes y artículos presentados por los tres investigadores, los grupos identificados existen realmente. Pero la realidad es un proceso que, como un compuesto químico, pasa a través de sucesivos estados.[29] En este punto de nuestra historia, las entidades identificadas y las relaciones previstas aún no se han sometido a prueba. La escena está lista para una serie de juicios de fuerza cuyo resultado determinará la solidez de la problematización de nuestros investigadores.

Cada entidad enrolada por la problematización puede acceder a integrarse en el plan inicial, o al contrario, rehusar hacer concesiones y definir su identidad, sus metas, orientaciones, proyectos, motivaciones o intereses de otro modo. De hecho, la situación nunca es tan definida. Como mostró la fase de problematización, sería absurdo que el observador definiera a las entidades como formulando ellas mismas de modo totalmente independiente su identidad y sus metas, que sólo se forman y ajustan durante la acción.[30] El "interesamiento" es el conjunto de acciones mediante las cuales una entidad (aquí los tres investigadores) intenta imponer y estabilizar la identidad de los otros actores que define a través de su problematización. Para implementar estas acciones se emplean diferentes mecanismos.

¿Por qué hablar de "interesamiento"? La etimología del término justifica su elección. Estar interesado significa estar en medio (inter-esse), estar interpuesto. Pero, ¿entre qué? Volvamos con los tres investigadores. Durante su problematización unieron sus fuerzas con las vieiras, los pescadores y sus colegas para conseguir cierta meta. Al hacerlo, definieron cuidadosamente la identidad, las metas y las inclinaciones de sus aliados. Pero estos aliados están tentativamente implicados en las problematizaciones de otros actores. Sus identidades, por tanto, se definen de modo competitivo. En ese sentido debe entenderse el "interesamiento". Interesar a otros actores es construir

mecanismos que puedan colocarse entre ellos y todas las demás entidades que quieran definir sus identidades de otra manera. A interesa a B cortando o debilitando todos los lazos entre B y el grupo invisible (o a veces muy visible) de entidades C, D, E, etc., que pueden querer ligarse a B.[31]

Las propiedades e identidad de B (ya sean vieiras, colegas o pescadores) se consolidan y/o redefinen durante el proceso de "interesamiento". B es el "resultado" de la asociación que lo liga a A. Este vínculo desliga a B de todos los Cs, Ds y Es (si existen) que intentan darle otra definición. Llamaremos "triángulo de interesamiento" a esta relación elemental que empieza a dar forma y consolidar el vínculo social.[32]

El abanico de estrategias y mecanismos que pueden adoptarse para lograr esas interrupciones es ilimitado. Todo vale, como dice Feyerabend del método científico. Puede ser la pura y simple fuerza, si los lazos entre B, C y D están establecidos firmemente. Puede ser la seducción o la simple solicitud si B ya está próximo a la problematización de A. Excepto en casos extremadamente raros, donde la figura de B coincide perfectamente con la problematización propuesta, la identidad y la 'geometría' de las entidades interesadas se modificará a lo largo del proceso de interesamiento.[33] Ilustraremos estos puntos con la historia de la domesticación de las vieiras.

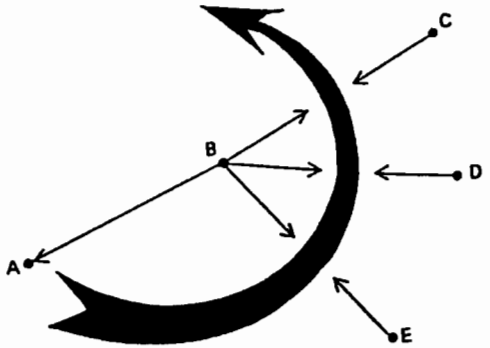

Figura 3

La domesticación de las vieiras ilustra llamativamente los mecanismos generales de interesamiento. Los tres científicos se inspiran en una técnica inventada por los japoneses. Se sumergen en el mar largas sirgas jalonadas con colectores. Cada colector porta una fina bolsa de malla conteniendo un soporte para el anclaje de las larvas. Estas bolsas permiten que el agua y las larvas fluyan libremente pero evitan que las vieiras jóvenes puedan escapar. El aparato también impide que los depredadores puedan atacar a las larvas. De ese modo las larvas están protegidas durante el período en que no tienen defensa, esto es, cuando carecen de concha.[34] Los colectores están montados en serie a lo largo de las sirgas, cuyos extremos están fijados a boyas que las mantienen ubicadas mediante un sistema de anclaje.

96

La sirga y sus colectores constituyen el arquetipo de un mecanismo de interesamiento. Las larvas son "extraídas" de su contexto. Se las protege de los depredadores (estrella de mar) que las atacan y exterminan, contra las corrientes que las llevan mar adentro donde perecen, y contra las redes de los pescadores que las dañan. Se las disocia (físicamente) de todos los actores que las amenazan.

Además, estos mecanismos de interesamiento extienden y materializan la hipótesis de los investigadores sobre las vieiras y sus larvas: (1) las larvas indefensas son constantemente amenazadas por los depredadores, (2) las larvas pueden anclarse, (3) la experiencia japonesa puede transferirse a Francia pues las vieiras de St. Brieuc no son esencialmente diferentes de sus primas niponas. Los colectores perderían toda su eficacia si las larvas "rehusasen" anclarse, crecer, matamorfosearse y proliferar en (relativa) cautividad. El interesamiento, si se logra, confirma (más o menos completamente) la validez de la problematización y la alianza que implica. En este caso de estudio concreto, la problematización acabó por refutarse.

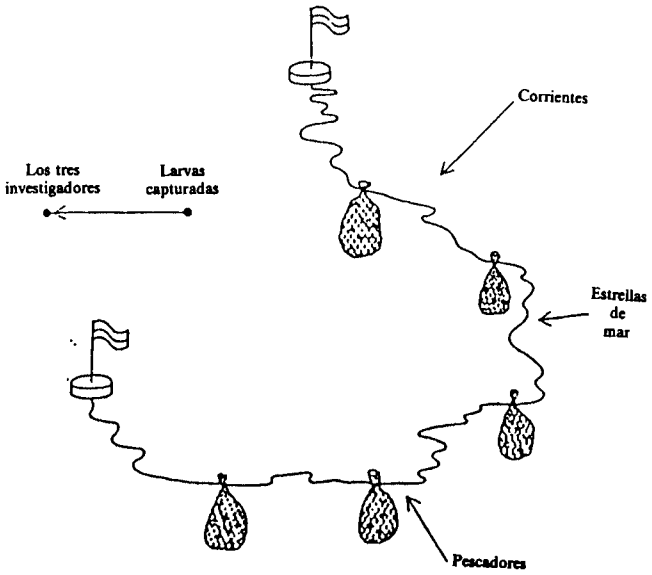

Figura 4

Aunque los colectores son imprescindibles para el interesamiento de las vieiras y sus larvas, este tipo de "maquinación" resulta superflua para el interesamiento de los pescadores y los colegas científicos. Además, los tres investigadores no intentan convencer al primer grupo como un todo. Son los representantes de sus organizaciones profesionales quienes constituyen el objetivo de su solicitud. Los tres investigadores multiplican sus reuniones y debates para explicar a los pescadores las razones que se esconden tras la extinción de las vieiras. Los investigadores dibujan y comentan curvas que muestran "indiscutiblemente" el increíble descenso de la población de vieiras en

la bahía de St. Brieuc. También presentan enfáticamente los resultados "espectaculares" de los japoneses. A los colegas científicos se les solicita en congresos y a través de publicaciones. El argumento es siempre el mismo: una exahustiva revisión de la literatura muestra que no se sabe nada sobre las vieiras. La carencia de conocimiento es lamentable porque la supervivencia de una especie que posee una creciente importancia económica está en juego (al menos en Francia).[35]

En el caso de las vieiras (como en el de los pescadores y en el de los colegas) el interesamiento se basa en una interpretación sobre lo que son y lo que quieren los actores a los que se intenta enrolar, así como sobre las otras entidades con las que están asociados. Los mecanismos de interesamiento crean un balance de poder favorable: para el primer grupo los mecanismos son los colectores inmersos en las aguas de la bahía; para los segundos, son textos y conversaciones que incitan a los actores preocupados a seguir el proyecto de los tres investigadores. Para todos los grupos involucrados, el interesamiento "acorrala" a las entidades que se va a enrolar. Además, intenta interrumpir todas las asociaciones potencialmente competitivas con la suya y edificar un sistema de alianzas. Así se construyen y consolidan estructuras sociales que comprenden tanto entidades sociales como naturales.

3. Como definir y coordinar los roles: el enrolamiento

No importa lo constrictivo que sea el mecanismo de captura, ni cuán convincente el argumento, el éxito nunca está asegurado. En otras palabras, el mecanismo de interesamiento no conduce necesariamente a alianzas, esto es, a conseguir el enrolamiento. El asunto es aquí transformar una pregunta en una serie de respuestas más seguras: los *Pecten Maximus* se anclan; los pescadores quieren repoblar la bahía.

¿Por qué hablar de enrolamiento? Con este término no estamos volviendo al funcionalismo o a la sociología culturalista, que definen la sociedad como una entidad hecha de roles y de sus portadores.[36] El enrolamiento ni implica ni excluye los roles pre-establecidos. Designa el mecanismo por el cual se define y asigna un conjunto de roles interrelacionados a actores que los aceptan. El interesamiento tiene éxito cuando logra el enrolamiento. Describir el enrolamiento es, por tanto, describir el conjunto de negociaciones multilaterales, juicios de fuerza y trampas que acompañan a los mecanismos de interesamiento y les permiten tener éxito.

Para enrolar a las vieiras, éstas tienen primero que querer anclarse a los colectores. Pero este anclaje no es fácil de conseguir. De hecho, las negociaciones más largas y difíciles que los tres investigadores tendrán que mantener serán con las vieiras. Como en un cuento de hadas, hay muchas fuerzas adversas que intentan malograr el proyecto de los investigadores y atrapar a las larvas antes de que éstos las capturen. Primero están las corrientes: "De las seis sirgas emplazadas, cuatro funcionaron correctamente antes de que intervinieran distintas variables. Parece claro que las larvas se anclan mejor en las partes más internas de la bahía, donde las corrientes de las mareas son más débiles".[37]

Negociar con las vieiras significa negociar primero con las corrientes porque las turbulencias causadas por las mareas son un obstáculo al anclaje. Pero los investigadores deben tratar con otros elementos además de las corrientes. Toda clase de parásitos entorpecen el experimento y plantean obstáculos a la captura de las larvas.

> "Gran parte de la variación se debe a cómo son atraídos los parásitos. Tuvimos muchos visitantes que provocaron accidentes, desplazaron las líneas, enredaron los colectores, etc. Esto causó de inmediato resultados negativos. Parece que las

vieiras son extraordinariamente sensibles a todas las manipulaciones (líneas desplazadas, colectores que se rozan, etc.) y reaccionan soltándose de sus soportes".[38]

La lista sigue. Se está luchando una verdadera batalla. Las corrientes y los visitantes son sólo algunas de las fuerzas que se oponen a las alianzas que los investigadores quieren forjar con las vieiras.[39] En el triángulo ABC de que hablamos antes, C, la parte a excluir (sean corrientes o estrellas de mar) no se rinde tan fácilmente. C (la estrella de mar) puede interrumpir las relaciones entre A (los investigadores) y B (las larvas). C lo hace interesando a B (las larvas), que todos codician.

El censo elaborado por los investigadores muestra también que los anclajes son más numerosos "entre el fondo y cinco metros por encima de él. Esto puede deberse a la profundidad y a la conducta de las vieiras cuando se anclan: las larvas se hunden y se anclan al primer obstáculo que topan en su descenso".[40]

La sirga, un mecanismo de interesamiento, revela los niveles de anclaje al observador. Las hipótesis e interpretaciones de los investigadores son un programa de negociaciones: larvas, cuando os hundís, ¿hemos de buscaros en el fondo de la bahía o mientras descendéis?

Eso no es todo. Los investigadores están dispuestos a hacer cualquier concesión con tal de atraer larvas a la trampa. ¿Qué clase de sustancias prefieren las larvas para anclarse? Para resolver esta pregunta es necesaria otra serie de conversaciones.

"Se observó que el desarrollo de las vieiras era más lento en colectores hechos de paja, mimbre o cáñamo. Esos tipos de soporte eran demasiado tupidos y no permitían que el agua circulase adecuadamente a través del colector".[41]

De este modo se establece progresivamente un *modus vivendi*. Si se reúnen todas estas condiciones las larvas se anclan en número significativo. Pero, ¿qué significa el adjetivo "significativo"? Para responder esta pregunta hemos de introducir, como en las conferencias tripartitas para la paz en Vietnam, a un segundo actor con el que los investigadores han de negociar: sus colegas.

Al comienzo existía un consenso general: no se discutió la idea de que las vieiras se anclaban.[42] Pero los primeros resultados no se aceptaron sin negociaciones preliminares. La proposición: "El *Pecten Maximus* se ancla en estado larval" es una aserción que los experimentos realizados en la bahía de St. Brieuc pusieron en duda. No se observaron anclajes en ciertos colectores y el número de larvas que se anclaron en otros nunca alcanzó niveles japoneses. ¿Con qué cantidad puede confirmarse y aceptarse, en general, que las larvas se anclan? Los tres investigadores están preparados para esta objeción porque en su primera comunicación confirman que los anclajes no ocurren accidentalmente: es aquí donde vemos la importancia de las negociaciones llevadas adelante con las vieiras para incrementar su interesamiento y de las acciones de seducción que se usaron para retener a las larvas (crin mejor que nylon, etc.). Con los colegas científicos las transacciones fueron sencillas: la discusión de los resultados muestra que estaban dispuestos *a priori* a creer en el anclaje y que juzgaron el experimento como convincente. La única condición que pusieron fue que se reconociera la existencia del trabajo previo, que había predicho, aunque imperfectamente, la capacidad de las vieiras para anclarse.[43] A este precio el número de anclajes publicado por los investigadores fue considerado suficiente. Nuestros tres investigadores aceptaron -después de apostillar irónicamente que todos los descubrimientos genuinos revelan precursores que previamente se desconocían-.[44]

No se negoció con los pescadores, mejor dicho, con sus representantes. Miran

como interesados espectadores y esperan el veredicto final. Simplemente, están dispuestos a aceptar las conclusiones a que lleguen los especialistas. Su consenso se consigue (por adelantado) sin discusión.

Así pues, el grueso de la negociación se lleva adelante entre tres partes dado que la cuarta se enroló sin resistencia. Este ejemplo ilustra las diferentes maneras posibles de enrolar actores: violencia física (contra los depredadores), seducción, concesiones y consenso sin discusión. Este ejemplo muestra también que la definición y distribución de roles (las vieiras se anclan, los pescadores están convencidos de que los colectores pueden ayudar a repoblar la bahía, los colegas creen en el anclaje) son el resultado de negociaciones multilaterales durante las cuales se determina y pone a prueba la identidad de los actores.

4. La movilización de aliados: ¿son representativos los portavoces?

¿Quién habla en nombre de quién? ¿Quien representa a quién? Hay que responder estas preguntas cruciales si el proyecto que lideran los investigadores ha de tener éxito, porque, igual que con la descripción del interesamiento y el enrolamiento, sólo participan unos pocos y especiales individuos, ya sean vieiras, pescadores o colegas.

¿Se ancla de veras el *Pecten Maximus*? Sí; según los colegas científicos, los anclajes observados no fueron casuales. Sin embargo, aunque todos creen que no han sido accidentales reconocen que su número es limitado. Se considera a unas pocas larvas representantes oficiales de una masa anónima de vieiras que acechan, silenciosas y escurridizas, sobre el fondo del océano. Los tres investigadores negocian el interesamiento de las vieiras a través de un puñado de larvas que representan a las innumerables que eludieron la captura.

En ningún momento desautorizan las masas a las vieiras que se anclan. Lo que es cierto para unas pocas lo es para toda la población. Cuando el CBI negocia con los delegados sindicales les considera representantes de todos los obreros. Ese reducido número de individuos habla en nombre de los demás. En un caso, los epistemólogos hablan de inducción; en el otro, los politólogos usan la noción de portavoz. La pregunta, empero, es la misma. ¿Seguirán las masas (patrones, obreros, vieiras) a sus representantes?[45]

La representatividad también es un asunto en las negociaciones de los investigadores con sus colegas y con los pescadores. Hablando con propiedad no es la comunidad científica la que se convence sino unos pocos colegas que leen las publicaciones y asisten a los congresos. No son los pescadores sino sus representantes oficiales quienes dan luz verde a los experimentos y apoyan el proyecto de repoblar la bahía. En ambos casos se ha interesado a unos pocos individuos en nombre de las masas que representan (o que dicen representar).

Los tres investigadores han entablado relaciones sólo con unos cuantos representantes -sean larvas en un colector, delegados profesionales o colegas que participan en un coloquio-. Ahora bien, podría parecer que las situaciones no son comparables. Los delegados y los colegas hablan por si mismos, mientras que las larvas guardan silencio. De otro lado, aquellos son auténticos portavoces, mientras que las larvas ancladas sólo son representantes. Pero esa diferencia desaparece en un análisis más detallado.

Volvamos a las vieiras. Las larvas que se anclaron a los colectores son "iguales" que las vieiras de la bahía de St. Brieuc. No expresan nada por si mismas; pero acaban teniendo, como los pescadores, un auténtico portavoz. Como vimos, las negociaciones entre los investigadores y las vieiras giran en torno a una pregunta: ¿cuántas larvas se

puede atrapar? El hecho de que este número deba mantenerse como tema principal de discusión no surge de ninguna necesidad absoluta. Lo que los investigadores desean saber al contar las larvas es con qué pueden contar en sus negociaciones con sus colegas y con los pescadores. Sus interlocutores prestan especial atención al número de anclajes: unos para convencerse de la generalidad de la observación, los otros para convencerse de la eficacia del mecanismo. ¿Cuántos electores votaron a estos representantes? ¿Cuántas larvas se anclaron? Esta es la única pregunta importante en ambos casos. El anclaje equivale a un voto y la cuenta de anclajes corresponde al escrutinio de las urnas.[46] Cuando se elige a los portavoces de la comunidad pescadora el procedimiento es el mismo. De entre la comunidad de pescadores, que es tan silenciosa como las vieiras de la bahía, se adelantan unos cuantos individuos para deslizar sus votos en las urnas. Los votos se recuentan y se asignan a los distintos candidatos: el análisis de los resultados conduce a la designación del portavoz oficial. ¿Dónde están las diferencias en el caso de las larvas? Las larvas se anclan, son contadas, los tres investigadores anotan los números en hojas de papel, convierten las cifras en curvas y cuadros que luego usan en un artículo o una nota.[47] Sus resultados se analizan y discuten en una conferencia y, si se les juzga significativos, se autoriza a los tres investigadores a hablar legítimamente en nombre de las vieiras de la bahía de St. Brieuc: de hecho, el *Pecten Maximus* atraviesa un estadio de anclaje.

La simetría es perfecta. Se sitúan una serie de intermediarios y equivalencias que conduce a la designación de un portavoz. En el caso de los pescadores la cadena es algo más larga porque los delegados profesionales se situan entre el recuento electoral y los tres investigadores. Sin embargo, el resultado es el mismo: tanto los pescadores como las vieiras terminan por ser representados por los tres científicos que hablan y actúan en su nombre.[48] Aunque no hay votaciones, el acuerdo de la comunidad científica también se basa en el mismo tipo de mecanismo general, la misma cadena de intermediarios que poco a poco reduce el número de interlocutores representativos. Los pocos colegas que asisten a las diversas reuniones y seminarios hablan en nombre de todos los investigadores involucrados.[49] Una vez que la transacción se ha consumado satisfactoriamente, hay tres sujetos que, en nombre de los especialistas, hablan en nombre de las vieiras y los pescadores.

El esquema del cuadro 5 muestra cómo un portavoz interpuesto construye entidades tan diferentes como el *Pecten Maximus*, los pescadores de St. Brieuc y la comunidad de especialistas.

Usar la noción de portavoz para todos los actores que intervienen en las diversas fases del proceso de representación no supone ningún problema. Hablar por otros es, primero, acallar a aquellos en cuyo lugar se habla. Ciertamente es muy difícil silenciar a seres humanos de una manera definitiva, pero es aún más difícil acallar a entidades que no poseen un lenguaje articulado: eso supone la necesidad de continuos ajustes y aparatos de interesamiento que son infinitamente más sofisticados.[50]

Tres hombres han llegado a ser influyentes y se les escucha porque se han convertido en la "cabeza" de numerosas poblaciones. Han agregado expertos conocedores, toscos pescadores y sabrosos moluscos. Estas cadenas de intermediarios que resultan en un portavoz único y definitivo pueden describirse como la progresiva movilización de actores que, al formar alianzas y al actuar como una unidad de fuerza, hacen creíbles e indiscutibles las siguientes afirmaciones: "el *Pecten Maximus* se ancla" y "los pescadores quieren repoblar la bahía". La noción de movilización se adapta perfectamente a los mecanismos que se han descrito porque el término acentúa todos los desplazamientos necesarios. Movilizar, como la palabra dice, es hacer móviles entidades que antes no lo eran. Al principio, las vieiras, los pescadores y los especialistas estaban dispersos y no eran fácilmente accesibles. Al final, tres investigadores de Brest dijeron lo que eran estas entidades y lo que querían. Mediante la designación de sucesivos portavoces y el establecimiento de series de equivalencias, todos estos actores son primero desplazados y luego reunidos en un cierto lugar en un momento concreto. Esta movilización o concentración tiene una definida realidad física que se materializa a través de una serie de desplazamientos (Law, 1985b).

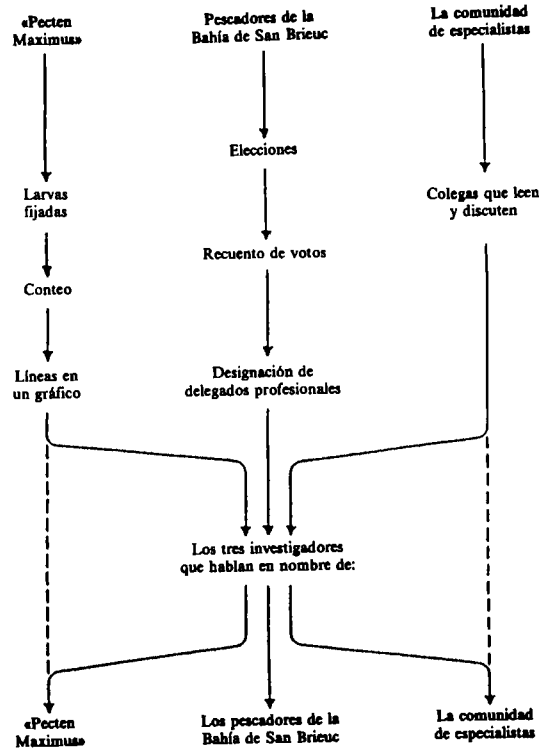

Figura 5

Las vieiras se transforman en larvas, las larvas en números, los números en cuadros y curvas, hojas de papel transportables, reproducibles y fácilmente difundibles (Latour, 1985). En lugar de exhibir las larvas y las sirgas a sus colegas en Brest los tres investigadores muestran representaciones gráficas y presentan análisis matemáticos. Se ha desplazado a las vieiras. Se las lleva a la sala de conferencias a través de una serie de transformaciones. La elección de cada nuevo intermediario, de cada nuevo representante, cumple, además, un doble requisito: hace cada nuevo desplazamiento más fácil y resulta en el establecimiento de equivalencias que resultan en la designación de los tres investigadores como portavoces. Es lo mismo para los pescadores, transformados en votos y luego en delegados profesionales cuyos puntos de vista, convenientemente anotados, se comunican a Brest.

El resultado obtenido es sorprendente. Un puñado de investigadores discute

algunos diagramas y unos cuantos cuadros de números en una habitación cerrada. Pero esas discusiones comprometen a incontables poblaciones de actores silentes: vieiras, pescadores y especialistas, a los que representan en Brest unos pocos portavoces. Se ha conseguido movilizar a estas poblaciones tan diversas. Esto es, se las ha desplazado de sus hogares a la sala de conferencias. Están participando, a través de sus representantes interpuestos, en las negociaciones sobre el anclaje del *Pecten Maximus* y sobre los intereses de los pescadores. Se transforma el alistamiento en apoyo activo. En el anfiteatro del Centro Oceanográfico de Brest, un día de noviembre de 1974, las vieiras y los pescadores están de parte de los tres investigadores.

Como muestra el análisis, los grupos o poblaciones en cuyo nombre hablan los portavoces son esquivos. Su garantía (o su referencia) existe una vez que se ha situado la larga cadena de representantes. Constituye su resultado, no su punto de partida. Su consistencia se mide estrictamente por la solidez de las equivalencias que se han establecido y por la fidelidad de los escasos, dispersos y peculiares intermediarios que negocian su representatividad y su identidad (Hennion, 1983). Por supuesto, si la movilización tiene éxito, el *Pecten Maximus* existe como una especie que se ancla, los pescadores quieren repoblar la bahía y están dispuestos a apoyar el proyecto experimental y los colegas están de acuerdo en que los resultados obtenidos son válidos.[51] La "realidad" social y natural es el resultado de una negociación generalizada sobre la representatividad de sus portavoces. Si se logra el consenso, los márgenes de maniobra de cada entidad quedarán estrechamente delimitados. La problematización inicial definió una serie de hipótesis negociables sobre la identidad, relaciones y metas de los diferentes actores. Ahora, al final de los cuatro momentos descritos, se ha logrado construir una constrictiva red de relaciones.[52] Pero el consenso y las alianzas que implica pueden denunciarse en cualquier momento. Así, la traducción se convierte en traición.

IV. Disidencia: traiciones y controversias

Durante los últimos años, los sociólogos han producido muchos estudios sobre controversias y han mostrado el importante papel que éstas juegan en la dinámica de la ciencia y la tecnología. ¿Por qué y en qué condiciones ocurren las controversias? ¿Cómo concluyen? El esquema de análisis que se ha propuesto posibilita examinar ambas cuestiones del mismo modo. Al tiempo, este esquema mantiene la simetría entre las controversias que se refieren a la naturaleza y las que se refieren a la sociedad.

¿Es representativo un portavoz o un intermediario? Esta es una pregunta práctica, no teórica, cuya respuesta es idéntica para las vieiras, los pescadores y los colegas. Una controversia es el conjunto de declaraciones mediante las cuales se cuestiona, discute, negocia, rechaza, etc. la representatividad de un portavoz.

Comencemos por las vieiras. El primer experimento o, para usar nuestro vocabulario, acto de interesamiento, las moviliza en forma de larvas ancladas en los colectores y en forma de diagramas discutidos en Brest ante una reunión de investigadores. Este grupo establece un hecho: el *Pecten Maximus* se ancla en estado larval. En torno a un centenar de larvas capturadas con redes en las costas de St. Brieuc bastó para convencer a los científicos de que reflejaban la conducta de un número incontable de sus esquivas e invisibles hermanas.

Pero, ¿durará este movimiento? ¿Seguirán anclándose las larvas de vieira en los colectores generación tras generación? Esta pregunta es de importancia crucial para los tres investigadores. Concierne al futuro de la repoblación de la bahía, al futuro de los pescadores y, en consecuencia, a su propio futuro. Los años pasan y las cosas cambian.

La repetición del experimento resulta un desastre. Los investigadores colocan sus redes pero los colectores permanecen desalentadoramente vacíos. En principio, las larvas se anclan; en la práctica, se niegan a entrar en los colectores. Las difíciles negociaciones que tuvieron éxito al comienzo fracasan en los años siguientes. ¡Quizá los anclajes fueron accidentales! La multiplicidad de las ingerencias hostiles (esa es al menos la interpretación de los investigadores en su rol de portavoces de las vieiras), la temperatura de las capas de agua, corrientes inesperadas, toda clase de depredadores, epizootias, se usan para explicar porqué el interesamiento está siendo ineficiente. Las larvas se desligan del proyecto de los científicos y una multitud de otros actores se las llevan. Las vieiras se tornan disidentes. Las larvas que firmaron el acuerdo son traicionadas por quienes se creía que representaban. La situación es idéntica a la de los militantes que protestan los resultados de las negociaciones sindicales con silenciosa indignación: la representatividad se está poniendo en cuestión.[53] A esta controversia sobre la representatividad de las larvas que se anclaron durante el experimento del primer año se une otra: ahora son los pescadores. Sus representantes electos habían sido enrolados sin sombra de duda ni desconfianza en un programa a largo plazo orientado a repoblar la bahía de St. Brieuc. Dos años después de los primeros (y únicos) anclajes, las vieiras desarrolladas a partir de las larvas 'interesadas' por los colectores, luego reagrupadas en el fondo de la bahía en un área protegida por un cinturón de cemento, fueron descaradamente pescadas la víspera de Navidad por una horda de pescadores que no pudieron resistir más la tentación de una pesca milagrosa. Brutalmente y sin avisar, desautorizaron a sus portavoces y sus planes a largo plazo. Prefirieron, como en el famoso aforismo de Lord Keynes, satisfacer sus deseos inmediatos antes que una hipotética recompensa futura.

Enfrentada a los silenciosos motines de las vieiras y los pescadores, la estrategia de los tres investigadores comienza a tambalearse. ¿Es su anclaje un punto de paso obligado? Incluso sus colegas se vuelven escépticos. Los tres investigadores deben afrontar ahora crecientes dudas por parte de su director de laboratorio y de la organización que accedió a financiar el experimento.

No sólo el estado de las creencias fluctúa con la controversia, sino que la identidad y las características de los actores implicados cambia también. (¿Qué quieren de verdad los pescadores? ¿Cómo se comporta el *Pecten Maximus*?) En el mismo movimiento se sitúa y transforma a la naturaleza y a la sociedad.

No cambiar la red de análisis permite comprender más fácilmente los mecanismos de cierre de una controversia. El cierre ocurre cuando los portavoces son unánimemente considerados como tales más allá de toda duda. Generalmente, este resultado sólo se logra tras una serie de negociaciones de todo tipo que pueden llevar bastante tiempo. Las vieiras no siguen a las primeras larvas ancladas y los pescadores no respetan los compromisos de sus representantes; esto conduce a los tres investigadores a variar el mecanismo de interesamiento utilizado para las vieiras y sus larvas y emprender una gran campaña para educar e informar (es decir, formar) a los pescadores para que elijan otros intermediarios y otros representantes. En este punto de la historia les dejamos para examinar las lecciones que se pueden extraer del análisis propuesto.

V. Comentarios finales

A lo largo de todo el estudio hemos respetado los tres principios establecidos en la introducción.

1º) Para cumplir el primero (agnosticismo generalizado) observamos cómo consi-

deraban los tres investigadores a los hechos de la naturaleza y a los contextos sociales que elaboraban y conformaban. Informamos fielmente de sus dudas sobre la sociedad y las alianzas que podían crearse. En consecuencia, hemos sido capaces de tratar de la misma manera las incertidumbres sobre las propiedades de las vieiras y aquellas sobre los pescadores y sus intereses.

Además -y esto nos permite superar la primera dificultad mostrada por estudios recientes de sociología de la ciencia-, nos hemos obligado sistemáticamente a no evaluar las posiciones que tomaron los actores ni a reducirlas a interpretaciones "sociológicas" particulares. Así, la creencia de los tres investigadores en el anclaje de las larvas o en la existencia de un grupo homogéneo de pescadores con los mismos intereses a largo plazo nunca se ha presentado como una ilusión o un error de juicio. La existencia o no existencia del anclaje o de ese grupo social sólo puede ser determinada al final del curso seguido, y son los tres investigadores quienes lo revelan a través de sus distintas empresas.

2º) El segundo principio (simetría generalizada) nos obliga a no cambiar la red de análisis cuando se estudian controversias sobre la naturaleza y sobre la sociedad. Hemos cumplido cuidadosamente el requisito usando el mismo vocabulario para ambas. Problematización, interesamiento, alistamiento, movilización y disidencia (traición en la controversia) se han usado para los pescadores, para las vieiras y para los colegas científicos. Estos términos se han aplicado a todos los actores sin discriminación.

Al seguir este protocolo hemos evitado la segunda dificultad citada en la introducción. No usamos factores, normas, o configuraciones institucionales u organizacionales concretas de orden social para explicar porqué ocurrieron o se cerraron las discusiones sobre las vieiras o los pescadores. Estas tres categorías de actores poseen todas la misma importancia. En ningún caso puede reducirse la sociedad a un balance de poder o a una serie de condiciones de orden para explicar el crecimiento o el cierre de una controversia.

3º) El tercer principio (asociación libre) hizo posible seguir las variaciones que afectaron a las alianzas forjadas por los tres investigadores sin encerrarlas en roles fijos. No sólo se permitió que las identidades de las vieiras, los pescadores o los representantes de sus intermediarios o portavoces (larvas ancladas, delegados sindicales, etc.) fluctuasen, sino que también se permitió que las impredecibles relaciones entre estas diferentes entidades siguieran su curso. Esto ha sido posible por que no hemos usado en el estudio ninguna categoría relacional *a priori*. ¿Quién podía haber predicho al comienzo del estudio que el anclaje de las vieiras influiría sobre los pescadores? ¿Quién habría hipotetizado los canales a través de los que discurriría esta influencia? Estas relaciones se hacen visibles y plausibles sólo cuando el suceso ha ocurrido.

Así se ha podido evitar sin problemas la tercera dificultad. La historia aquí descrita, aunque centrada en torno a los tres investigadores, no incluye a ningún actor que ellos mismos no invocasen ni impone ninguna definición fija sobre las entidades que intervienen.

Pese a que podría pensarse que el grado de permisividad del análisis era muy alto, los resultados no fueron un caos indescriptible. Por supuesto, los actores estudiados se enfrentaron con diferentes clases de incertidumbres. La situación que aquí se ha propuesto para ellos es mucho menos confortable de la que generalmente ofrece la sociología de la ciencia. Pero su competencia se mostró digna de las dificultades que hallaron. Trabajaron incesantemente sobre la sociedad y la naturaleza, definiendo y asociando entidades, para forjar alianzas que sólo se confirmaron estables en un lugar y durante un tiempo.

Esta elección metodológica por la que la sociedad se vuelve tan incierta y discutible como la naturaleza revela una realidad insólita de la que el vocabulario de la traducción puede dar cuenta con bastante fidelidad.

La noción de traducción acentúa la continuidad de los desplazamientos y transformaciones que ocurren en esta historia: desplazamientos de metas e intereses y también desplazamientos de mecanismos, seres humanos, larvas e inscripciones. Los desplazamientos ocurren en todas las fases. Unos juegan un papel más estratégico que otros. Desplazamientos durante la problematización: en lugar de perseguir sus intereses individuales a corto plazo, se invita a los pescadores a cambiar el centro de sus preocupaciones y proyectos y a seguir las investigaciones de los investigadores. Desplazamientos durante la fase de interesamiento: las larvas que caen hacia el fondo del mar o son arrastradas por las corrientes se interceptan mediante redes. Desplazamientos en la fase de alistamiento, donde se logra un acuerdo mediante concesiones recíprocas: los colectores son situados en un nuevo lugar para atrapar larvas con más efectividad, de modo que éstas les han llevado a su propio terreno. Desplazamientos, y esto es esencial, durante la fase de movilización: las larvas ancladas en los colectores, los pescadores de la bahía y los colegas dispersos por el mundo son desplazados a Brest tras cambiar su forma y estado para apoyar a los tres investigadores que afirman ser sus portavoces. Y, por fin, desplazamientos durante la etapa final, la de disidencia: los pescadores saltan las barreras y, rehusando seguir a los investigadores, saquean la reserva pesquera; las vieiras y sus larvas eluden las redes que esperaban anclarlas. Gracias a la serie de impredecibles desplazamientos, todos los procesos referidos pueden describirse como traducciones que, como resultado de varias metamorfosis y transformaciones, conducen a los actores involucrados a ignorar a los tres investigadores y a su proyecto de desarrollo.

Traducir es desplazar: los tres incansables científicos buscan desplazar a sus aliados para hacerles pasar por Brest y sus laboratorios. Pero traducir es también expresar en el propio lenguaje lo que otros dicen y quieren, porqué actúan como lo hacen y cómo se asocian entre si; significa situarse como portavoz. Al final del proceso, si tiene éxito, sólo se oirán voces hablando al unísono. Los tres investigadores hablarán en nombre de las vieiras, los pescadores y sus colegas científicos. Al comienzo, esos tres universos estaban separados y no existía ningún medio de comunicación entre ellos. Al final, un discurso de certeza los ha unificado, o más bien, les ha relacionado entre sí de una manera inteligible. Pero eso hubiera sido imposible sin las diferentes clases de desplazamientos y transformaciones que se han expuesto, sin las negociaciones y ajustes que les acompañaron. Usamos la palabra traducción para designar esos dos inseparables mecanismos y su resultado. Los tres investigadores tradujeron a los pescadores, a las vieiras y a la comunidad científica.

La traducción es un proceso más que un resultado. Por eso hablamos de momentos que en realidad nunca son tan discretos como en este artículo. Cada uno señala un progreso en las negociaciones que resulta en la designación de portavoces legítimos que, en este caso de estudio, dicen lo que quieren y necesitan las vieiras, y no son desautorizados: la problematización, que era una simple conjetura, se transforma en movilización. La disidencia juega un papel diferente ya que pone en cuestión algunos de los logros de las fases anteriores. Se rechaza o desafía a los portavoces y a los desplazamientos. Los actores implicados no reconocen sus papeles en la historia ni la paulatina deriva en la que debían participar, en su opinión, con absoluta fidelidad.

Como dice el aforismo, traductor, traidor. De la traducción a la traición sólo hay un corto paso. Es el paso que se da en la última fase. Ocurren nuevos desplazamientos que siguen a los anteriores, pero que desvían a los actores de los puntos de paso obligado que se les habían impuesto. Se oye a nuevos portavoces que niegan la representatividad de los anteriores. La traducción continúa pero el equilibrio se ha modificado. Este es el caso en la historia que se ha presentado aquí: los tres investigadores acaban traicionados. Al tiempo, la descripción de la realidad social y natural comienza a fluctuar.

La traducción es el mecanismo por el cual los mundos social y natural toman forma progresivamente. El resultado es una situación en la cual ciertas entidades controlan a otras. Comprender lo que los sociólogos por lo general llaman relaciones de poder significa describir la manera cómo se define a los actores, cómo se les asocia y simultáneamente se les obliga a permanecer fieles a sus alianzas. El repertorio de la traducción no sólo está concebido para dar una descripción simétrica y tolerante de un proceso complejo que mezcla constantemente una variedad de entidades sociales y naturales. También permite una explicación de cómo unos pocos obtienen el derecho de expresar y representar a los numerosos actores silenciosos de los mundos natural y social a los que han movilizado.[54]

NOTAS

1. D. Bloor ha definido claramente los principios metodológicos que hoy se usan en un número creciente de estudios sociales de la ciencia y que caracterizan lo que denomina Programa Fuerte de la sociología de la ciencia.

2. Estos estudios empíricos se han ocupado de una amplia gama de campos científicos. Los más importantes se pueden encontrar en: K. Knorr, R. Krohn, R, Whitley (eds) (1980); destacando especialmente los artículos de T. Pinch y A. Pickering. También el número especial de Social Studies of Science 11.1 (1981) se dedicó a controversias científicas. Ver también, B. Barnes y S. Shapin (eds.) (1979) y Wallis (ed.) (1979). Un clásico es H.M. Collins (1975). Una buena revisión de estos estudios puede encontrarse en S. Shapin (1982).

3. Esto lo afirman con especial fuerza los estudios de la escuela de sociología de Edimburgo (Barnes, 1978 y 1982; D. MacKenzie, 1978), una buena revisión de los cuales es la presentada por J. Law y P. Lodge (1984). Ellos demuestran las ricas relaciones que son posibles con la filosofía de Mary Hesse (1974). Los etnometodólogos y quienes están próximos a ellos no siempre se preocupan por esta crítica. Véase, por ejemplo, el artículo de M. Lynch (1982) que admite explícitamente la construcción simultánea de los hechos científicos y del contexto social. Su argumento se utiliza en M. Callon et al. (1984).

4. La creencia en la existencia de normas y su papel regulador es uno de los rasgos fundamentales de la sociología mertoniana y post-mertoniana, vinculada a un análisis más generalmente funcionalista o culturalista de las instituciones (Merton, 1973). Pero esa creencia la comparten explícita o implícitamente un numerosos epistemólogos o filósofos de la ciencia. El postulado de que hay un método científico, no importa cómo se caracterice, conduce necesariamente a la idea de normas sociales y técnicas y, como consecuencia, a una sociología en la que los sociólogos ya no creen. Como ejemplo de un artículo donde se emplean las normas como una variable determinante, véase C. Freudenthal (1984). Cuanto más se insiste en la existencia de un método científico, más simple y anticuada es la sociología que se emplea.

5. Este es el caso de los análisis de inspiración marxista (Yoxen, 1981).

6. Relativo a la posibilidad de emplear las ciencias sociales como un medio para controlar otros tipos de discurso, ver el análisis muy crítico de M. Serres (Serres, 1980) y de I. Stengers (Prigogine y Stengers, 1979).

7. Las dos obras principales de esta clase de literatura siguen siendo los libros de J.D. Watson (1968) y T. Kidder (1982). La descripción de Kidder es particularmente interesante porque, incluso en la situación de un mercado bien identificado, las mayores incertidumbres no sólo están ligadas a las características técnicas del micro-ordenador sino también a las relaciones sociales que se tejen en torno a él: "Vivían en una tierra de nieblas y espejos. Parecía que la gestión subterránea se practicaba en su equipo a todos los niveles. O quizás era una versión del anillo de protección de Walladh hecho realidad: West estaba inseguro sobre el estatus real de su equipo en las oficinas de arriba; los mismos gestores de West nunca estuvieron completamente seguros de todo lo que sabía su jefe; y los ingenieros recién llegados nunca supieron del todo las apuestas reales, la política y las intenciones que subyacían a lo que estaban haciendo, Pero siguieron adelante" (p. 105). Una muestra reciente de este estilo literario la ofrece el análisis de Pasteur realizado por Latour (1984). En un campo ajeno a la sociología, L. Boltanski ha mostrado que las incertidumbres sociales y los tamaños de los actores están en el corazón de las cartas al director enviadas a uno de los mayores periódicos vespertinos franceses (1984).

8. ¿Juegan las controversias sobre la constitución de la sociedad un papel tan importante en las ciencias básicas como lo tienen en los campos tecnológicos y aplicados? Los científicos debaten la existencia de los neutrinos solares (T. Pinch, 1980 y 1981), de partículas 'encantadas' (A. Pickering, 1980) o de la estructura del TRF (B. Latour y S. Woolgar, 1979). ¿Cuestionan también aspectos del mundo social que les rodea? Los tecnólogos no parecen tener ningún problema par hacerlo (Callon, 1980; Pinch y Bijker, 1984). Pero, ¿y los científicos? Esta pregunta puede tener muchas respuestas. Primero, si el análisis de las controversias científicas parece mantenerse casi siempre confinado en los laboratorios o las especialidades científicas es porque dejamos de seguir a sus protagonistas cuando salen de la arena científica. Bahcall, Guillemin y Weber, como los demás, tienen que conseguir recursos, organizar programas de curso, escribir manuales, crear o controlar revistas científicas si quieren tener éxito en sus actividades científicas. Estas actividades tienen lugar fuera del laboratorio pero determinan en buena medida la naturaleza de la ciencia. Exigen que los investigadores formulen continuamente hipótesis sobre la identidad y metas de la gente con la que interactúan. Esta dimensión de los estudios sociales de la ciencia no debería ignorarse cuando se intenta explicar los contenidos del conocimiento. Segundo, el estudio dinámico de las controversias muestra que existen fases durante las cuales los debates conciernen tanto a la sociedad como al conocimiento (Shapin, 1979). Este resulta notoriamente ser el caso cuando se conforman y negocian las redes de traducción (Callon, 1981). Las actividades, roles e intereses resultan diferenciados y reconocidos sólo con la consolidación de estas redes. Cada vez con más frecuencia, las controversias separan los problemas técnicos y científicos de sus contextos sociales, pero esa separación nunca llega a ser completa mientras dura la controversia porque esto implica el reclutamiento por parte de sus protagonistas de aliados externos y heterogéneos (administradores, empresarios, maestros...). Una controversia puramente científica en la que los protagonistas no emprendieran un "análisis sociológico" de la situación es una pura contradicción. Los científicos sólo pueden estar de acuerdo sobre la sociedad si están completamente de acuerdo sobre temas científicos y técnicos. Esto puede ocurrir de muchas maneras: la esclerosis o la burocratización total de una especialidad (Crane, 1972); un golpe de mano político dentro de la ciencia que bloquee las controversias técnicas al bloquear las discusiones sobre la estructura social en que se desarrollan (Lecourt, 1976).

9. Gouldner (1971) desarrolló esta tesis para la sociología en general. Un buen ejemplo de las interminables controversias entre los sociólogos sobre cómo explicar el desarrollo de la ciencia se refiere al papel de los intereses en la construcción y validación del conocimiento. Sobre este punto véase el análisis crítico ofrecido en Callon y Law (1982).

10. El problema clásico de la reflexividad puede formularse en nuevos términos como resultado de los desarrollos en nuestra comprensión de las controversias. La reflexividad no es más que una extensión a las ciencias sociales del análisis que estas ofrecen para la construcción de consenso en las ciencias naturales. Como la naturaleza, la ciencia no puede ser invocada para explicar la resolución de las controversias y la construcción de conocimiento firme. No hay una garantía final, ninguna explicación en última instancia que no pueda, a su vez, ser puesta en cuestión. Por supuesto, esto no significa que no se puedan lograr consensos provisionales. El argumento que se desarrolla aquí es idéntico en su forma al que hizo posible que Popper (1934) retirase cualquier estatus lógico a la inducción.

11. J. Farley y G. Geison (1974).

12. Michel Callon (1981).

13. David Bloor (1976).

14. El argumento desarrollado aquí es similar en algunos aspectos al formulado por Weber (1965). Para Weber, el sociólogo está guiado por sus propios valores (Wertbeziehung) y selecciona el problema de estudio y los elementos de la realidad que le parecen más importantes. Es sólo cuando se ha producido esta reducción de una realidad infinitamente compleja que el verdadero trabajo del sociólogo puede comenzar. El principio de simetría generalizada atribuye al sociólogo-observador los mismos poderes discrecionales. En principio, la elección del repertorio es completamente libre. La única restricción es que debe relacionarse tanto con la naturaleza como con la sociedad.

15. John Law (1985b).

16. La noción de "población" se usa ampliamente en demografía. En este caso, la población significa el conjunto de vieiras que viven y se reproducen en la bahía de St. Brieuc. Una población dada viene delimitada por una serie de parámetros que varían en el tiempo: su número, cohortes, tamaño, tasa de mortalidad natural, tasa de reproducción, etc. El conocimiento de la población requiere por tanto medidas sistemáticas que hagan posible predecir los cambios. En dinámica de poblaciones son los modelos matemáticos quienes definen la influencia del rango de variables (por ejemplo, la intensidad de la pesca y su distribución por cohortes) sobre el desarrollo de la población. La dinámica de poblaciones es por tanto una herramienta esencial para lo que los especialistas en el estudio de la pesca marítima denominan gestión racional de las poblaciones.

17. Para este estudio dispusimos de todos los artículos, informes y actas de reuniones en relación con los experimentos de St. Brieuc y la domesticación de las vieiras. También se realizaron una veintena de entrevistas con los principales protagonistas.

18. CNEXO (Centre National d'Exploitation des Oceans) es un ente público creado a comienzos de los años setenta para promover la investigación orientada a incrementar el conocimiento de los recursos marinos y los medios de explotarlos.

19. Dos ejemplos muestran el grado de ignorancia tanto de los pescadores como de los especialistas del ramo. Durante toda la década de los setenta se discutió mucho -sin nunca emprender un experimento- si las veneras con concha de temporada conservarían este rasgo en caso de ser trasplantadas a áreas donde las veneras tienen concha permanente. Por otro lado, los pescadores afirmaban, en contra de los especialistas, que las veneras son capaces de desplazarse a lo largo de la plataforma marina. Al comienzo de los años ochenta se precisaba ya un conjunto de experimentos para resolver el primer punto, Se mostró que las veneras escocesas, de concha perenne, mantienen ese rasgo cuando se las traslada a la bahía de St. Brieuc. En cuanto al segundo punto, hizo falta la ayuda de películas de vídeo para convencer a los pescadores de que las migraciones de las veneras eran causadas en realidad por las corrientes.

20. Como resultado de las distintas alianzas descritas, en 1984 los pescadores obtuvieron unos beneficios netos anuales (antes de impuestos) de unos 25.000 dólares por cinco horas de trabajo a la semana durante seis meses al año.

21. El término actor se usa como los semióticos usan el de actante (Greimas y Courtes, 1979; Latour, 1984). Para la implicación de actores externos en la construcción de conocimiento científico o artefactos véase cómo Pinch y Bijker (1984) usan la noción de grupo social. El enfoque aquí propuesto difiere del suyo en varios puntos. Primero, como se señalará más adelante, la lista de actores no se restringe a entidades sociales; segundo, y más importante, la definición de los grupos, sus identidades y sus deseos se negocia constantemente durante el proceso de traducción. Por tanto, estos no son los datos previos, sino que toman la forma de una hipótesis (una problematización) que unos actores introducen y que, subsecuentemente, se debilita, se confirma o se transforma.

22. Para la definición de unidades constitutivas véase Latour y Strum (1985).

23. La ganancia marginal decrece más o menos rápidamente en función de la naturaleza de la población (dispersa o concentrada) y de la demanda de los consumidores. En el caso de las veneras éstos parámetros se combinan para hacer rentable la captura hasta de la última venera.

24. El lector no debería imputar antropomorfismo a estas frases. Las razones para la conducta de las veneras -ya residan en sus genes, en esquemas ordenados por la divinidad o en lo que sea- no importan. Lo único que importa es la definición de su conducta que hacen los distintos actores involucrados. Se considera que las veneras se anclan de la misma manera que se considera que los pescadores persiguen sus intereses económicos a corto plazo. Actúan como si tal.

25. Barry Hindess (1982) ha demostrado el carácter negociable de los intereses. Pero es preciso ir más lejos: las mismas identidades de los actores están abiertas a ser cuestionadas, como lo está la cuestión de si se mueven por sus valores, sus intereses o sus deseos. Sobre este punto véase Michel Callon y John Law (1982).

26. Para un análisis comparable véanse Michel Callon (1981) y Bruno Latour (1984).

27. Como puede inferirse de su etimología, la palabra *problema* designa obstáculos que obstruyen el camino de un actor y entorpecen sus movimientos. El término se utiliza aquí de un modo que difiere completamente del habitual en la filosofía de la ciencia y en la epistemología. Los problemas no se generan espontáneamente en el estado del conocimiento o en la dinámica del progreso de la investigación. Resultan de la definición e interrelación de actores que no estaban relacionados previamente. Problematizar es definir una serie de actores y simultáneamente un conjunto de obstáculos que les impiden conseguir las metas y objetivos que se les han imputado. Por tanto, los problemas y las equivalencias entre ellos resultan de la interacción entre un actor dado y todas las entidades sociales y naturales que define y para las cuales parece resultar indispensable.

28. Sobre la noción de asociación véase Michel Callon y Bruno Latour (1981).

29. Un buen ejemplo de semejante cambio de estado puede consultarse en Kidder (1982), donde puede verse cómo un ordenador toma forma en conversaciones que se transforman en papel de ordenador que a su vez se transforman en una red de cables y circuitos impresos. Para una discusión filosófica de la realización e irrealización véase Irreductions (Latour, 1984).

30. Esta es sin duda la mayor lección de la sociología de Touraine. El actor no existe fuera de las relaciones en las que entra. Su identidad fluctúa en paralelo con ellas (Touraine, 1974). En esto se distancia de Pierre Bourdieu (1972 y 1975), donde el actor -a quien él llama agente- se define en términos de ciertas propiedades fundamentales.

31. Serres (1983) usa la noción de interés de modo similar pero sus conclusiones son completamente diferentes. Para él, los intereses esterilizan el conocimiento porque se sitúan entre éste y su objeto. La imagen que utiliza es magnífica (Alejandro interponiéndose entre Diógenes y el sol), pero su interpretación es falsa, como han mostrado los últimos desarrollos de la sociología de la ciencia.

32. Aquí no se ofrece ninguna hipótesis sobre la dimensión o la naturaleza de A,B,C,D,E,... Puede que haya clases que se definan recíprocamente (Touraine, 1974), padres e hijos ligados por su complejo de Edipo, el mecanismo elemental del deseo mimético (Girard, 1982), o... las vieiras interesadas en los investigadores.

33. Sobre el análisis de este proceso véase L. Thevenot (1984) y su concepto de inversión en formas.

34. Cuando se forma la concha, constituye un escudo efectivo contra ciertos depredadores como la estrella de mar.

35. Numerosos análisis han evidenciado que la discusión científica puede verse como un mecanismo de interesamiento. Véanse, entre otros, Michel Callon *et al.* (1983,1984) Michel Callon, John Law y Arie Rip (eds) (1985), John Law (1983), John Law y Rob Williams (1984) y Bruno Latour (1984). Dado que este punto está bien establecido, este artículo no ofrece detalles de los mecanismos retóricos mediante los que se interesó a colegas y pescadores.

36. Para un esbozo sistemático y profundo de este estilo de análisis véase Nadel (1970).

37. D. Buestel, J.-C. Dao, A. Muller-Fuega, 'Resultats preliminaires de l'experience de collecte de nissains de coquilles Saint-Jacques en rade de Brest et en baie de St. Brieuc' in Colloque sur l'aquaculture, Brest, octubre, 1973, *Actes de Coloque*, 1 (1974), CNEXO (ed.).

38. *Ibid.*

39. La descripción adoptada aquí no es intencionadamente antropomórfica. Sólo porque las corrientes intervienen para echar a perder los experimentos de los investigadores no significa que les atribuyamos motivos particulares. Los investigadores emplean a veces un vocabulario que sugiere que la estrella de mar, los cambios climáticos y las corrientes tienen motivos e intenciones personales. Pero es precisamente aquí donde se puede ver la distancia que separa al observador del actor y la neutralidad del primero frente al punto de vista del segundo. El vocabulario adoptado, el de interesamiento y alistamiento, hace posible seguir a los investigadores en sus luchas con aquellas fuerzas que se les oponen sin adoptar ningún punto de vista sobre la naturaleza de éstas.

40. *Op. cit.*, nota 37.

41. *Ibíd.*

42. Las discusiones se registraron en actas que se pusieron a nuestra disposición.

43. Un participante en la discusión, al comentar el informe de Dao *et al.* apuntó: "No debemos minimizar lo que ya sabemos a nivel teórico sobre las veneras... Es importante recordar que la biología de los *pecten* se conoce algo mejor de lo que ustedes sugieren".

44. Dao: "Obviamente, ésta es una observación muy interesante. Nuestra experiencia sugiere que, en general, hasta que no se ha hecho el trabajo no se sueltan las lenguas y empezamos a recibir información. Por ejemplo, los pescadores nunca habían visto veneras ancladas mediante un "garfio". Pero desde que nosotros revelamos que se anclan así resulta que saben cómo encontrarlos, que se fijan de esa manera, que sabían dónde encontrarlos y dónde habían estado siempre. Y lo mismo vale para la información científica" (*Ibíd*). Sobre los debates acerca de los precursores y la manera como se les atribuye el mérito véase en concreto Brannigan (1979).

45. Este es sólo un ejemplo concreto del problema general de la inducción.

46. Aún más, justo al comienzo de los experimentos, los tres investigadores reunieron a los recolectores de St. Brieuc y los llevaron a su laboratorio en Brest. Sólo después de su llegada, y en presencia de los expectantes colegas, se extrajeron las larvas de los colectores, se las colocó en una palestra cerca del Puente Español, y se procedió a su recuento. No hay ninguna diferencia entre ésto y lo que ocurre tras el cierre de los colegios electorales y el sellado de las urnas. Sólo se reabren bajo la atenta mirada de quienes llevan a cabo el escrutinio, reunidos en torno a las mesas de recuento.

47. Hay que mostrar en detalle cómo se vota, es decir, tanto si se trata de larvas o de pescadores una enumeración puede transformarse en un alistamiento y en relaciones de fuerza. Hacer ésto significaría aclarar las razones fundamentales por las cuales (en ciencia como en política) la aritmética juega un papel central. Esta cuestión se discutirá en otro artículo en el futuro.

48. Esta definición general de representación arroja luz sobre la noción de representación mental que se usa en psicología cognitiva.

49. En el curso de la discusión, el investigador cuyas opiniones buscaban constantemente los demás participantes hizo esta consideración: "Permítanme subrayar el hecho de que esta extraordinaria comunicación señala una fecha importante en nuestro conocimiento sobre el crecimiento del Pecten Maximus".

50. Esto no implica que todos los pescadores suscribieran activamente la posición adoptada por sus delegados. Simplemente significa que no interrumpieron las negociaciones que esos delegados llevaron adelante con los científicos y las larvas. Como revela lo que ocurrió después, la interrupción pudo ocurrir sin que los pescadores tuviesen que explicarse públicamente.

51. Siguiendo a L. Thevenot (1984) se puede hablar de "inversiones en formas".

52. Para describir la red de constricciones y recursos que resulta de la serie de operaciones de traducción he propuesto el concepto de actor-red (Callon, 1985).

53. No es sorprendente que no se reconociese explícitamente la disputa o controversia. A veces, incluso los electores "votan con los zapatos".

54. Este punto está ligado a la definición de economía política del poder propuesta por Michel Foucault (1976).